

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-130130

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 29 C 65/08

識別記号 庁内整理番号  
6122-4F

⑭ 公開 平成2年(1990)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 超音波を利用した加工品の組立方法

⑯ 特 願 平1-188714

⑰ 出 願 平1(1989)7月20日

優先権主張 ⑱ 1988年10月28日 ⑲ 米国(US) ⑳ 263,864

㉑ 発 明 者 ジェフリー・スコット アメリカ合衆国コネチカット州、サンデイ・フック、ヒツト・ウォルコット  
コリー・レーン 3

㉒ 出 願 人 エマーソン・エレクトロニクス・カンパニー アメリカ合衆国ミズーリ州、セント・ルイス、ダブリュ・フロリサント 8100

㉓ 代 理 人 弁理士 明石 昌毅

明 細 書

1. 発明の名称

超音波を利用した加工品の組立方法

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波振動により熱可塑性の加工品の一部を軟化させ変形させる方法にして、超音波振動数の範囲内の或る所定の振動数にて共振するよう構成されたホーンと前記一部とを強制的に係合させ、第一の時間中前記ホーンを共振状態にし、しかる後第二の時間中前記ホーンを実質的に非作動状態にすることを繰返し行い、これにより前記第一の時間中に於ける前記一部による超音波エネルギーの消散及び第二の時間中の前記一部の冷却により前記一部を徐々に大きく変形させる方法。

(2) 二つの加工品を超音波かしめにより組立てる方法であって、直立のスタッドを有する第一の熱可塑性の加工品を用意し、孔を有する第二の加工品を用意し、前記スタッドが前記第二の加工品の前記孔を貫通して前記第二の加工品の露呈面より高い位置まで延在するよう前記第二の加工品を

前記第一の加工品上に配置し、超音波振動数にて機械的に共振するよう構成されたホーンを前記スタッドの端部に押付け、これにより前記スタッドに超音波振動が与えられること及び超音波エネルギーの消散によって前記スタッドの熱可塑性材料を軟化させ変位せしめて前記スタッドの前記端部を変形させる方法にして、第一の時間中前記ホーンが前記スタッドと接触している間に前記ホーンを共振させ、しかる後第二の時間中前記ホーンを実質的に非作動状態にもたらしことを繰返すことを特徴とする方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、超音波振動を利用して二つの加工品を組立てることに係り、更に詳細には第一の加工品より垂直に延在する熱可塑性のスタッドを変形させて、スタッドが貫通する孔を有する第二の加工品を捕捉させるためにホーンにより供給される超音波エネルギーが使用される所謂超音波かしめ又は超音波リベット締めによる二つの加工品の組立

てに係わる。この点に関し1979年にアメリカ合衆国コネチカット州ダンベリー所在のブランソン・ソニック・パワー・カンパニー (Branson Sonic Power Company) より出版された「Ultrasonic Plastics Assembly」の第49頁乃至第51頁を参照されたい。

#### 従来の技術

超音波かしめは1968年2月6日付にて発行された米国特許第3,367,809号及び1970年3月10日付にて発行された米国特許第3,499,808号に開示されている。

このプロセスは二つの熱可塑性部材又は熱可塑性部材と非熱可塑性部材とが互いに組立てられ締結される必要がある殆ど全ての場合に広く利用されている。電気機器の製造、自動車のダッシュボードの製造、より最近では時計のムーブメントの組立てやデジタルコンピュータの構成要素の組立てにこの種のプロセスの種々の用途がある。

多くの場合、機械的に正確な組立てを行い、またごきれいに優れた外観にて組立てを行うために

は、スタッドの変形中に軟化された熱可塑性材料の流動をより一層正確に制御することが必要である。熱可塑性材料の制御されない流動は、結晶質の材料や充填材にて充填されたプラスチック材料が使用される場合に特に好ましくない。典型的な充填材としてはガラス、タルク、炭酸カルシウム、カーボン等があり、これらの充填材が使用される場合には、砕けて組立体より脱落する粒状物質や脆い粒子が生成し易い。非晶質のプラスチックの場合には、軟化された熱可塑性材料が流動し過ぎるという傾向がある。

#### 発明の概要

軟化された材料の改善された変形、即ち良好な制御は、直立のスタッドの自由端に押付けられたホーンにより与えられる超音波エネルギーが断続的に、即ちパルス状にて供給される場合に認められた。換言すれば、ホーンが短時間共振状態にされて超音波エネルギーを供給し、しかる後短時間ホーンが実質的に非作動状態にされることが繰返される。プラスチック材料は超音波エネルギーが与えら

れる間に軟化し変形せしめられるが、ホーンが非作動状態の間はホーンはヒートシンクとして作用し、これによりプラスチック材料を冷却して凝固させる。

かくしてスタッドの変形は徐々に増大するよう、即ち細かい段階状に達成され、これによりより一層小綺麗で外観に優れた良好でより一層正確に制御された組立体が得られる。

本発明の主要な目的の一つは二つの加工片を超音波を利用して互いに固定する改善された方法を提供することである。

本発明の他の一つの重要な目的は、二つの加工片を互いに締結固定する改善された超音波かしめ又はリベット締め方法を提供することである。

本発明の更に他の一つの重要な目的は、ホーンが短時間熱可塑性のスタッドに超音波エネルギーを与え、しかる後短時間ホーンがスタッドに実質的に超音波エネルギーを与えないことが繰返される改善された超音波かしめ方法を提供することである。

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を実施例

について詳細に説明する。

#### 実施例

添付の図面、特に第1図に於て、符号10は断面円形であることが好ましい直立のスタッド14が設けられた第一の熱可塑性の加工片12を支持する台を示している。熱可塑性材料よりなってもよくまた非熱可塑性材料よりなってもよい第二の加工片16が加工片12上に重ねて配置されており、スタッド14が貫通して延在する円形の孔18を有している。加工片16には面取り20が設けられており、該面取りはスタッド14の変形中に該スタッドより溶融され変形された材料を受け且これにて充填されるリセスを形成するようになっている。

所定の超音波振動数(典型的には16~60kHz)の振動を与えるよう長手方向軸線に沿って機械的に共振状態にされるよう構成された共振器、機械的増幅器等としても知られるホーン22がスタッド14の自由端に接触せしめられ、これによりホーン22の平坦な出力面24がスタッド14

の自由端とエネルギー伝達関係に置かれる。

ホーン22がスタッドに押付けられた状態にて共振状態になると、超音波エネルギーの消散に起因してスタッド14の熱可塑性材料が軟化し、面取り20により形成されたリセス内へ流動する。ホーンの出力面24がスタッドに接触した状態のままホーンよりの超音波エネルギーの伝達が停止されると、軟化し変位した熱可塑性材料は凝固し、第2図に示された完成した組立体が得られる。

スタッド14の変形が第3図に示されている如く徐々に行われる場合に熱可塑性材料のより一層制御された流動が達成されることが解った。ホーンが共振状態、即ち作動状態にされる時間30と、ホーン22がスタッド14に接触したまま非作動状態にされる時間32とが交互に継続する。非作動状態の時間32に於てはホーン22はヒートシンクとして作用し、これにより軟化したスタッドの材料を冷却し、これによりプラスチック材料の制御された流動を達成し、その結果熱可塑性のスタッドの次第に増大する変形が達成されるものと

考えられる。

第3図のパターンは一つの典型的な例として50%のデューティーサイクルのパルス状のエネルギーパターンを示しているが、他のデューティーサイクルのパターンも同様に有効である。

パワーのオン・オフを達成する他のタイミング手段が1972年10月24日付にて発行された米国特許第3,699,719号に記載されている。現代の超音波組立装置にはマイクロプロセッサが組込まれており、従ってデューティーサイクルは適当なソフトウェアのプログラムにより極めて容易にプログラム化され得る。

以上に於ては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は互いに締結されるべき二つの加工片のための超音波かしめ方法を示す解図である。

第2図は第1図に示されたかしめ方法により締結が完了した後に於ける二つの加工片を示す断面図である。

第3図はパルス状にて供給される超音波エネルギーを示すタイムチャートである。

10…台、12…加工片、14…スタッド、16…加工片、18…孔、20…面取り、22…ホーン、24…出力面

特許出願人 エマーソン・エレクトリック・カンパニー

代理人 弁理士 明石昌毅

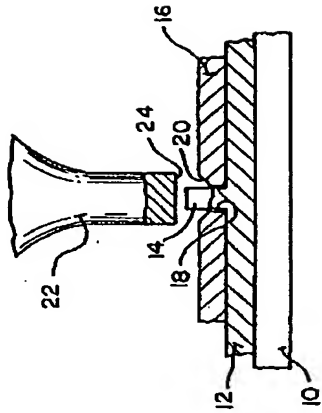


FIG.1.

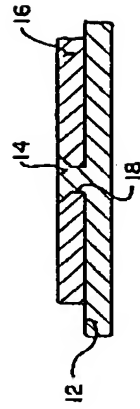


FIG.2.

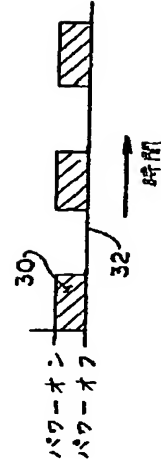


FIG.3.